Arnaldoa 19(2): 203 - 210, 2012 ISSN: 1815 - 8242

Análisis de los granos de polen de plantas melíferas de los alrededores de Trujillo, Perú

Analysis of pollen grains of honey plants of environs from Trujillo, Peru

Alejandro Fernández Honores
Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, PERÚ.

Eric F. Rodríguez Rodríguez
Herbarium Truxillense (HUT), Universidad Nacional de Trujillo. Jr. San Martín 392. Trujillo, PERÚ.
efrr@unitru.edu.pe

Resumen

Se realiza el análisis morfológico de los granos de polen de plantas productoras de néctar. Así mismo, se describe las estructuras productoras de néctar: Nectarios Florales y Extraflorales. Las plantas analizadas proceden de los alrededores de la ciudad de Trujillo, Perú: *Malvaviscus penduliflorus* DC. y *Ceiba insignis* (Kunth) P.E. Gibbs & Semir (Malvaceae), *Ipomoea heptaphylla* Griseb. (Convolvulaceae), *Passiflora edulis* Sims (Passifloraceae), *Prosopis pallida* (Humb. & Bompl. ex Willd.) Kunth., *Inga feuillei* DC., *Acacia huarango* Ruiz ex J.F. Macbr. y *Erythrina edulis* Triana ex Micheli (Fabaceae), *Antigonum leptopus* Hook. & Arn. (Polygonaceae), *Punica granatum* L. (Lythraceae) y *Canna indica* L. (Cannaceae).
Palabras clave: Granos de polen, nectarios florales y extraflorales, plantas melíferas, Trujillo, Perú.

Abstract

In this paper we present the critical morphological analysis of pollen grains and floral and extrafloral nectaries of 11 species of the environs from Trujillo city: M*alvaviscus penduliflorus* DC. y *Ceiba insignis* (Kunth) P.E. Gibbs & Semir (Malvaceae), *Ipomoea heptaphylla* Griseb. (Convolvulaceae), *Passiflora edulis* Sims (Passifloraceae), *Prosopis pallida* (Humb. & Bompl. ex Willd.) Kunth., *Inga feuillei* DC., *Acacia huarango* Ruiz ex J.F. Macbr. y *Erythrina edulis* Triana ex Micheli (Fabaceae), *Antigonum leptopus* Hook. & Arn. (Polygonaceae), *Punica granatum* L. (Lythraceae) y *Canna indica* L. (Cannaceae).
Key words: Pollen grains, floral and extrafloral nectaries, honey plants, Trujillo, Peru.

Introducción

Los granos de polen o microsporas, se forman dentro de los sacos polínicos de las anteras o microsporangios. La forma del polen es un carácter genéticamente determinado de su propia especie, por lo tanto la morfología del polen es de carácter taxonómico (Flores-Vindas, 1999).

El polen de la mayoría de las Angiospermas es un órgano celular libre o monadas, pero pueden existir granos compuestos denominados tetradas, poliadas o polineas (Flores-Vindas, 1999).

La estructura de la pared celular está formada por dos capas, la exina e intina, estas dos capas son química, morfológica y ontogenéticamente diferentes. La exina es compleja y tiene varios estratos y su análisis permite la identificación de los granos de polen (Erdtman, 1963).

La mayoría de las angiospermas elaboran sustancias de secreción de diferentes tipos. En las plantas conocidas como melíferas, se presentan los nectarios que son órganos o tejidos especializados que secretan néctar, principalmente glucosa, fructuosa y otras sustancias (Esau, 1985).

En nuestro medio, no tenemos referencia sobre estudio de granos de polen y de nectarios y dado la importancia que tiene la ciencia de la palinología así como la estructura de los nectarios dentro del campo de la taxonomía y de la producción de miel por las abejas, es nuestro objetivo realizar el análisis de los granos de polen y de las estructuras nectaríferas en alguna plantas de nuestro medio.

Materiales y Métodos

Las plantas utilizadas para el estudio de los granos de polen, son aquellas que presentan nectarios: florales o extraflorales, para esto se examinó "*in situ*" las diferentes plantas de los alrededores de Trujillo (jardines de la ciudad, jardín botánico de la Universidad Nacional de Trujillo y campiña de Moche).

El análisis se efectuó con una lupa para observar la presencia de nectarios extraflorales y con el microscopio para los nectarios florales (estaminales, pistilares, perigoniales). Los granos de polen fueron preparados usando el método de acetólisis-clorinación (Erdtman, 1952, 1963) y montadas en gelatina glicerinada; en otros casos para observar las aberturas, el montaje se efectuó con hidrato de cloral o bien con hidróxido de sodio y montado con glicerina.

Para la diferenciación del tejido o estructuras nectaríferas se realizó cortes histológicos con una navaja y observados con KOH.

Para tomar las fotografías de los granos de polen y nectarios, se usó el microscopio de investigación Zeiss con cámara fotográfica incorporada (actualmente se utiliza la microscopía electrónica de barrido).

En el campo se observó el mecanismo de recolección de polen y del néctar por parte de las abejas (Fig. 3A, B).

Para los nombres conservados a nivel de familias se ha seguido lo recomendado por THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG II, 2003).

Resultados

Malvaceae

Malvaviscus penduliflorus DC. (Fig. 1A, 2E)

"farolito chino"

Características del polen: Grano esférico, grande, rojizo, pantoforado, superficie equinulada, equinos con ápices obtusos.

Características de los nectarios: Presenta nectarios perigoniales, se localizan en la base de los pétalos internamente y se constituyen en cavidades lisígenas. Producen abundante néctar, que se deposita en el tálamo.

La flor permanece con los pétalos enrollados, no desplegados, pero lo suficiente para que penetren las abejas u otro insecto; los estambres son monadelfos, no muy numerosos y por lo tanto la producción de polen es escasa. Es una planta nectarífera.

Ceiba insígnis (Kunth) P.E. Gibbs & Semir (Fig. 1B, 2B)

"palo barrigudo"

Características del polen: Granos pequeños, esféricos, dicolpados, colpos desarrollados, superficie de la exina tectado, tectura reticulada.

Características de los nectarios: Presentan nectarios estaminales, situados en la base de los estambres (estaminodios) y se hallan constituidos por numerosos pelos hialinos, de base uniseriados, en el ápice se localiza la glándula septada; cuando excretan se arrugan.

Las flores son grandes, estambre es un sinandro, con el tubo estaminal bien largo, anteras bien desarrolladas. Planta polinífera.

Convolvulaceae

Ipomoea heptaphylla Griseb. (Fig. 1C, 2C)

"campanilla"

Características del polen: Granos globosos, esféricos, pantaporado, superficie de la exina equinulada, grandes, agudos en el ápice.

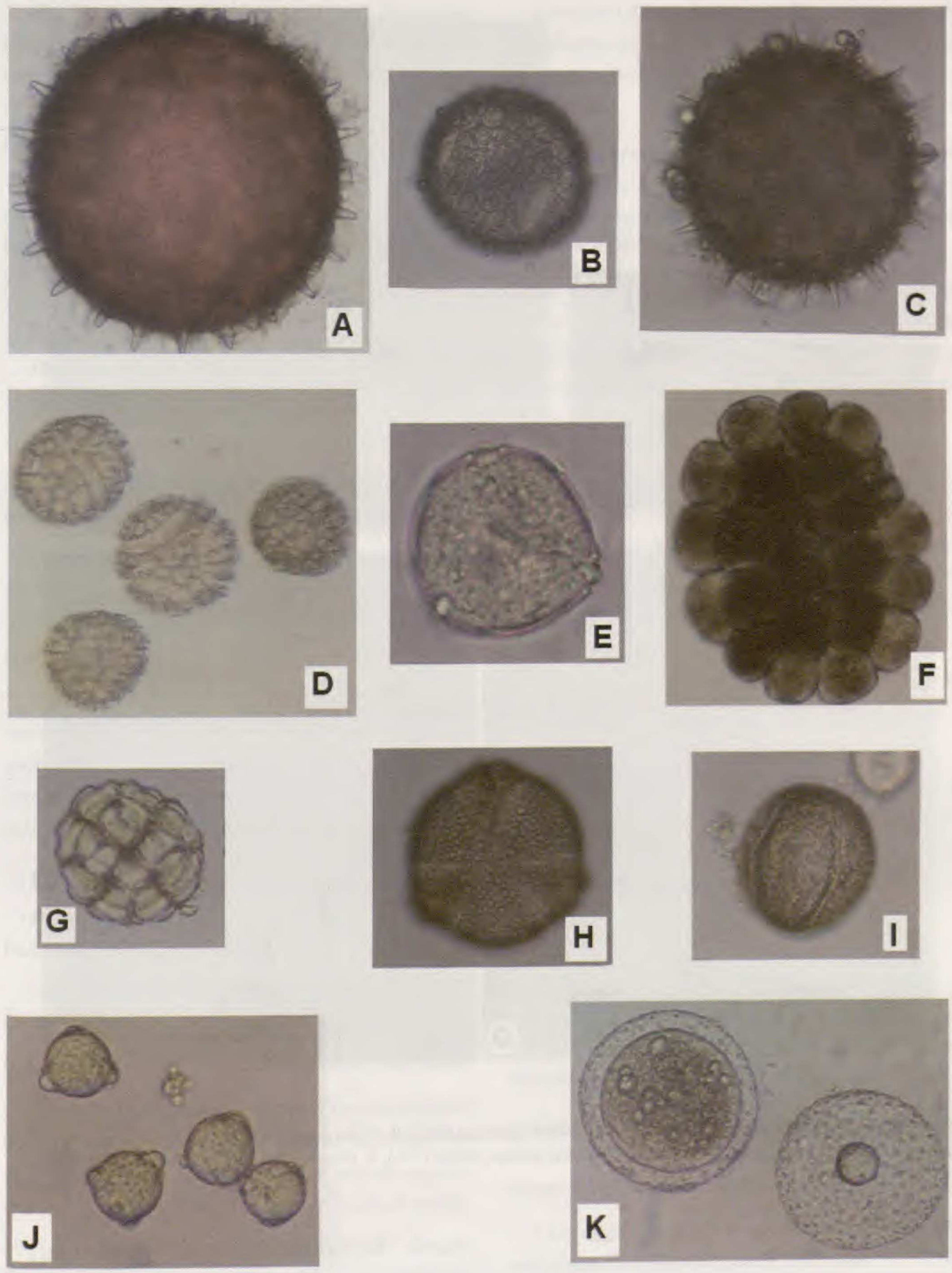

Fig. 1. Granos de polen de: A. *Malvaviscus penduliflorus* (150x), B. *Ceiba insígnis* (300x), C. *Ipomoea heptaphylla* (600x), D. *Passiflora edulis* (150x), E. *Prosopis pallida* (600x), F. *Inga feuillei* (150x), G. *Acacia huarango* (300x), H. *Erythrina edulis* (300x), I. *Antigonum leptopus* (600x), J. *Punica granatum* (300x), K. *Canna edulis* (150x).

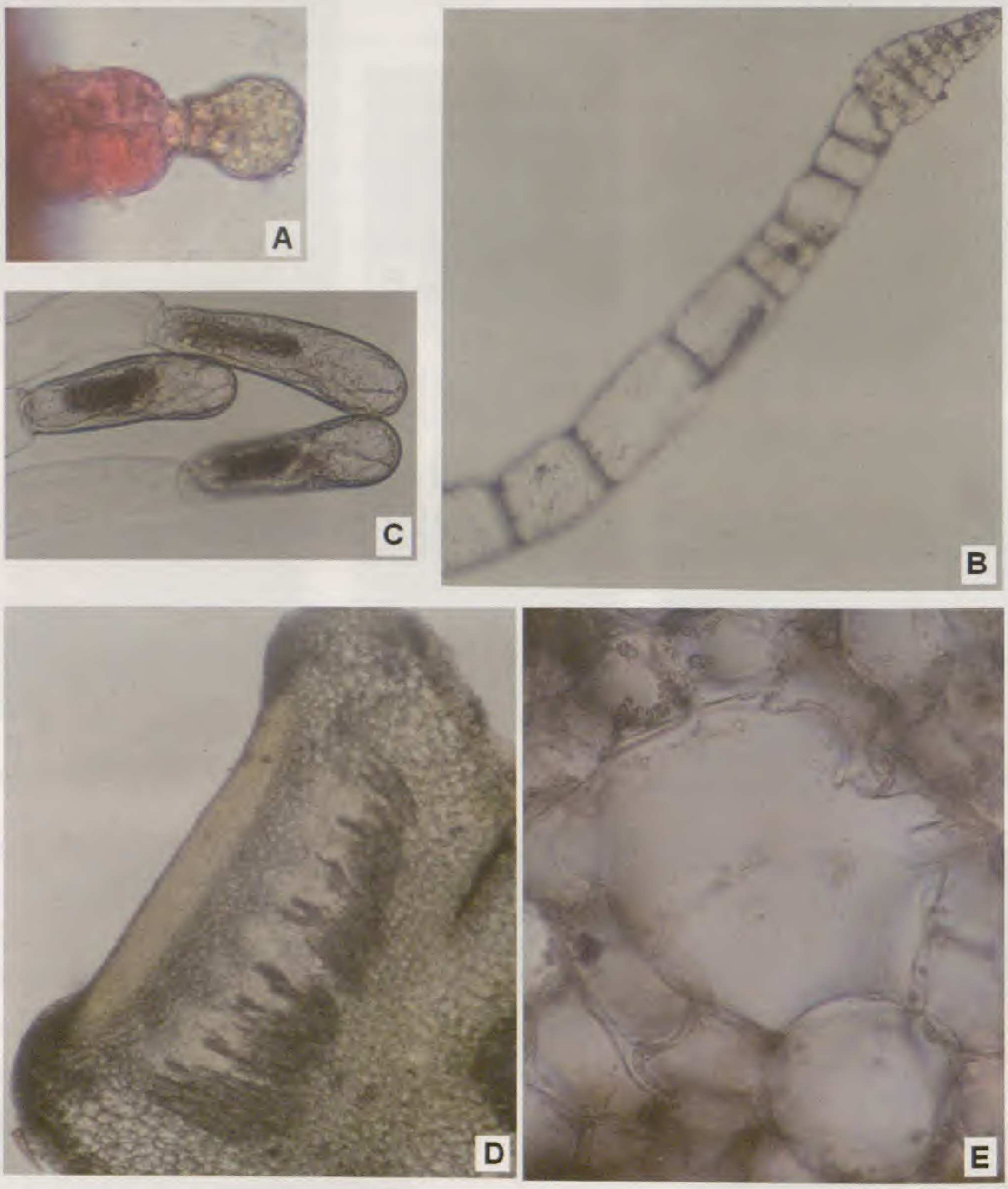

Fig. 2. Nectarios de: A. Nectario estaminal de *Antigonum leptopus* (300x), B. *Ceiba insignis* (150x), C. Nectario estaminal de *Ipomoea heptaphylla* (150x), D. Nectario extrafloral de *Inga feuillei* (75x), E. Nectario (cavidad lisígena) de. *Malvaviscus penduliflorus* (600x).

Características de los nectarios: Presentan nectarios estaminales y constituidos por pelos hialinos, uniseriados, en el extremo se localiza la célula glandular mas desarrollada; se pueden encontrar tricomas glandulares en las anteras.

La campanilla es una planta voluble, sus flores son campanuladas violáceas, se abren hasta el mediodía y luego se cierran al atardecer. Es una planta nectarífera y polinífera.

Passifloraceae

Passiflora edulis Sims (Fig. 1D)

"maracuyá"

Características del polen: Granos globosos, esféricos fuertemente tricolpados, superficie de la exina reticulada, retículos amplios y poligonales.

Características de los nectarios: Presenta nectarios extraflorales, y se localizan en el peciolo de la hoja, son desarrollados y se disponen en pares y de forma faseoliforme.

La flor es bastante llamativa por la corona que presenta y el pistilo y estambres constituyen un androginóforo. Las anteras son grandes versátiles, amarillas y dirigidas hacia abajo. Es una planta polinífera, es una fuente de polen para las abejas.

Fabaceae

Prosopis pallida (Humb. & Bompl. ex Willd.) Kunth (Fig. 1E)

"algarrobo"

Características del polen: Granos globosos triporados pequeños, superficie finamente reticulada.

Características de los nectarios: Presenta nectarios extraflorales, se localizan en la base de las pinnas, son glándulas pequeñas discoideas con un pequeño agujero en el centro de la glándula por donde exuda el néctar.

Las pequeñas flores se disponen en espigas espiciformes, con los estambres radiantes y amarillentos. Es una planta polinífera.

Inga feuillei DC. (Fig. 1F, 2D)

"pacae", "huaba", "pacay"

Características del polen: El polen se agrupa en poliadas de unos 64 granos, granos individuales muy pequeños, poliédricos, colpados, tectados y amarillentos.

Características de los nectarios: Nectarios extraflorales, localizados en el raquis de la hoja compuesta, uno en cada par de foliolos, de 1.5 mm. de diámetro, circulares, embonados.

La flor presenta numeros estambres radiantes con los filamentos blanquecinos y anteras pequeñas, amarillentas. Los estambres son la parte vistosa de la flor. La polinización es por insectos y aves (picaflores). Es una planta polinífera.

Acacia huarango Ruiz ex J.F. Macbr. (Fig. 1G)

"espino"

Características del polen: Los granos del polen se agrupan en poliadas en número de 16, de forma oblonga, oblada, individuales son poliédricos, superficie finamente reticulada.

Características de los nectarios: Nectarios extraflorales circulares, pequeños, se localizan en la base de las pinnas.

Las flores son muy pequeñas y se disponen en inflorescencias esféricas, los estambres son radiantes con las anteras amarillentas, es la parte llamativa de la inflorescencia. Es una planta polinífera.

Erythrina edulis Triana ex Micheli (Fig. 1H)

"poroto", "pajuro", "frejol del inca"

Características del polen: Granos globosos, tricolpados, superficie de la exina fuertemente reticulada.

Características de los nectarios: Presenta nectarios estilares y pistilares, constituidos por numerosos tricomas simples mas densos en la base.

Las flores se agrupan en inflorescencias con numerosas flores. Es una planta polinífera.

Polygonaceae

Antigonum leptopus Hook. & Arn. (Fig. 1I, 2A)

"bellísima", "amor enrredado"

Características del polen: Granos globosos, oblongos, 2-colpados, líneas angostas, largas y paralelas; superficie de la exina finamente reticulada.

Características de los nectarios: Presenta nectarios estaminales, localizados a lo largo del filamento; el nectario es un tricoma corto con la base pluriseriada y rojiza y la glándula globosa y hialina.

Es una planta voluble, sus flores se reúnen en inflorescencias de numerosas flores, los tépalos son desde rosados hasta rojizos bastante vistosos. Es una planta nectarífera.

Lythraceae

Punica granatum L. (Fig. 1J)

"granada"

Características del polen: Granos pequeños, globosos, esféricos, triporado, superficie de la exina finamente reticulada.

Características de los nectarios: Presenta nectarios florales y se localizan en las márgenes de los sépalos carnosos y están constituidos por tricomas hialinos.

La flor es vistosa y que presenta el tálamo hundido y unido a los sépalos. Es una planta polinífera.

Cannaceae

Canna indica L. (Fig. 1K)

"achira"

Características del polen: Granos grandes globosos, esféricos, exina o intina bien diferenciada; pantoparado, superficie de la exina verruciforme.

Características de los nectarios: Los nectarios son perigoniales, las glándulas se localizan en la base de los estaminodios, constituyen cavidades lisígenas, el néctar es abundante y se deposita en el tálamo.

Las flores presentan estaminodios petaloides lo que lo hace vistosa a la flor. Es una planta nectarífera.

Discusión y Conclusiones

Los granos de polen examinados en las diferentes plantas que presentan nectarios son diferentes morfológicamente, tanto en la forma como la estructura de la exina e intina, salvo los granos de polen que pertenecen al mismo género (ver Erdtman, 1963). En nuestro análisis, la mayoría de los granos son libres (mónadas), a excepción de *Acacia huarango* y de *Inga feuillei* (Fabaceae), se reúnen en poliadas; es probable que todas las flores, cuyas anteras son muy pequeñas y por lo tanto sus granos deben unirse para asegurar su dispersión y la polinización por animales. De igual modo, los granos son colpados y en su mayor parte tectados. (ver Kremp, 1965; Fuchs, 1967; Tressens, 1974; Gibbs *et al.*, 1988).

La exina esta compuesta de esporo-polenina, polimero resistente a la biodegradación y tiene propiedades comunes con la lignina y cutina (Flores-Vindas, 1999), esta cualidad las hace resistentes y perduran por mucho tiempo.

La mayoría de la plantas, cuyas flores se polinizan por los animales (zoofilia), presentan glándulas o estructuras secretoras de néctar, siendo las mas importantes los que se localizan en las flores, no solo por la cantidad de azúcar que producen sino que gracias a esto se pueden realizar la polinización cruzada. Los nectarios extraflorales son tal vez menos importantes como productores de néctar, para al ser estimulados pueden exudar continuamente.

Existen algunas flores que producen abundante néctar en la estructura interna de los pétalos, cavidades lisigenas y que se almacenan en el fondo del receptáculo y la remoción de este líquido, estimula mayor producción, pero puede reducir la capacidad para originar semillas, ya que el proceso es costoso (Cerbinaeu & Come, 1988).

La principal relación mutuamente beneficiosa para insectos y plantas es el acto de la polinización. La polinización es sencilla en teoría. El insecto se frota contra los órganos polinizantes de la flor reembañándose de polvo de polen con el que vuela hasta otra flor de la misma especie.

A lo largo de millones de años se han desarrollado numerosos y delicados refinamientos entre las plantas que atraen a los insectos y entre los insectos que roban el

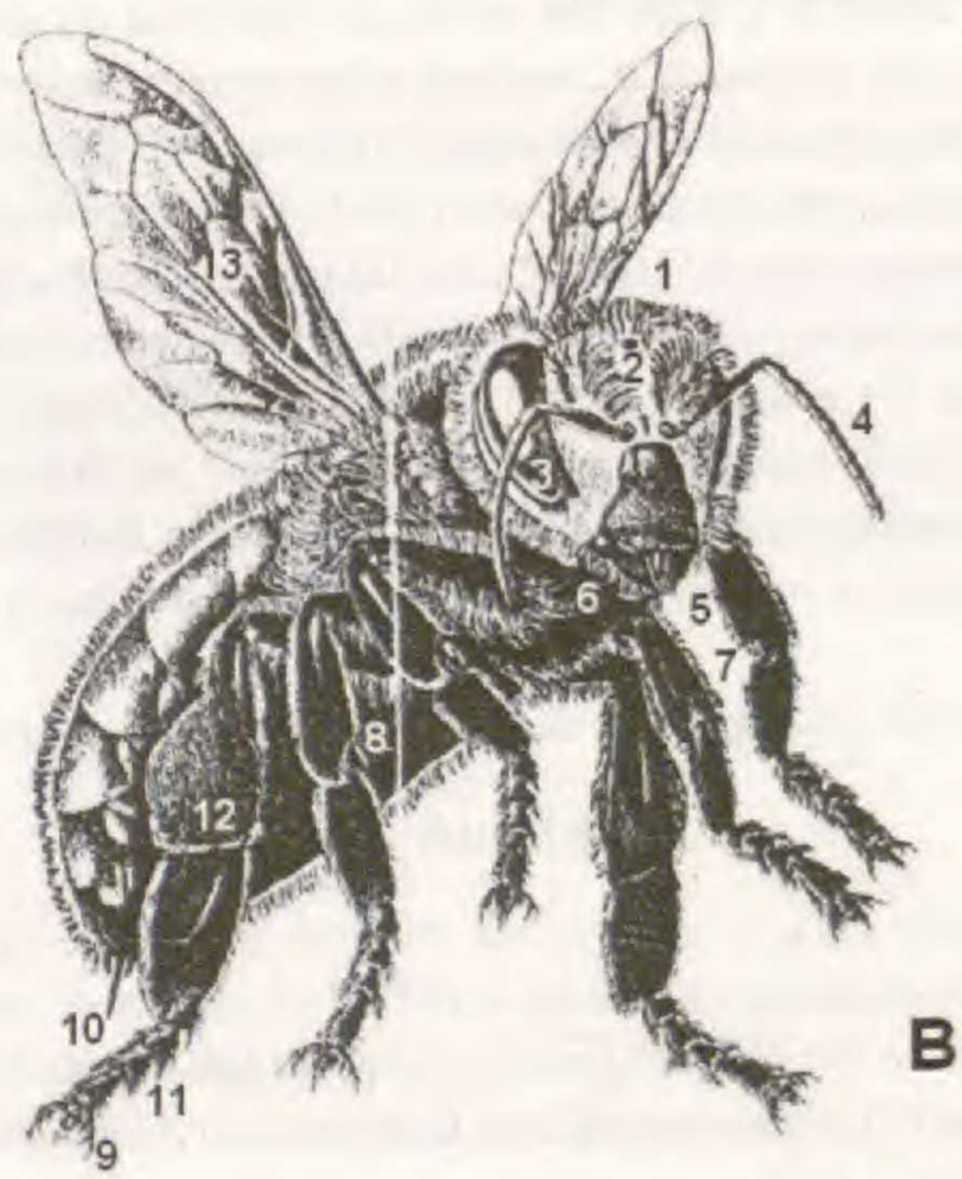

Fig. 3. *Apis mellifera* L. (Hymenoptera): A. Pelos de la pata posterior recolectora de polen. B. Plano de eficiencia de la abeja: 1. La cabeza triangular achatada está provista de tres ojos sencillos, uno de ellos visible en la frente (2) y dos ojos compuestos (3). 4. Las antenas se dividen en once segmentos y proporcionan el sentido del olfato y del tacto. 5. Las mandíbulas aplastan y dan forma a la cera. 6. La trompa para chupar miel, néctar y agua. 7. Las antenas pasan por unas ranuras de las patas delanteras para su limpieza. 8. Espinas largas en las patas intermedias, obtienen cera de unas glándulas. 9. Cada pie tiene garras para sujetarse a las flores. 10. Aguijón sobresale del abdomen. 11. Escamas de cera segregadas a lo largo de los segmentos traseros. 12. Saco del polen, aparece lleno después de un viaje provechoso. 13. Alas segmentadas están unidas por ganchos marginales para que la abeja pueda volar.

polen. Las abejas obreras por ejemplo, poseen espesos y rígidos pelos sobre el cuerpo que recogen el polen, para ser luego extraídos por una especie de peines situados en las patas y transferidos a los sacos de polen en las patas traseras (Farb, 1962).

La nominación de plantas melíferas se relacionan con el néctar que producen y es asociada a la abeja de la miel (*Apis mellifera* L.) el cual es el principal de los insectos polinizadores, porque toda su economía se basa en la recogida del néctar y polen.

Literatura citada

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. *Botanical Journal of the Linnean Society.* 141(4): 399–436.

Cerbinaeu, F. & D. Come. 1988. Primary and secondary dormancies in *Oldenlandia corymbosa* L. seeds. Plant Plysiology. 7: 35-39.

Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiospermas. Hafnes Publishing Company. N.Y. and London.

Erdtman, G. 1963. Polynology in Advances. Bot. Res. 1:149-208. Edit. R.D. Preston Acad. Press. N.Y. and London.

Esau, K. 1985. Anatomía Vegetal. Edit. OMEGA, Barcelona.

Farb, P. 1962. Los Insectos. Colección de la Naturaleza. LIFE.

Flores-Vindas, E. 1999. La Planta: Estructura y Función. Libro Universitario Regional.

Fuchs, H. 1967. Pollen Morphology of the family Bombacaceae. Rev. Palaeobot. Palynol. 3:119-132.

Gibbs, P.E., J. Semir & N.D. Da Cruz. 1988. A proposal to unite the genera *Chorisia* Kunth and *Ceiba* Miller (Bombacaceae). Notes R.B.G. Edinb. 45(1):125-136.

Kremp, G.O.W. 1965. Morphologic of Palynology. The University of Arizona Press. Tucson.

Tressens, S.G. 1974. Los granos de polen de los géneros *Malvastrum* y *Acaulimalva* (Malvaceeae). Darwiniana. 19(1): 40-59.